COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 20 JUIN 1864.

PRÉSIDENCE DE M. MORIN.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

A la suite de la lecture du procès-verbal, M. **Bertrand** fait remarquer que la liste des candidats présentés pour la place d'Associé étranger, vacante par suite du décès de *M. Mitscherlich,* n'a pas été exactement reproduite dans le *Compte rendu* imprimé de la précédente séance. Le nom de *M. Hamilton*, un des candidats présentés par la Commission, s'est trouvé omis à l'impression.

M. le **Secrétaire perpétuel** annonce que cette erreur, qui a été reconnue trop tard, sera réparée au moyen d'un carton envoyé avec le prochain numéro du *Compte rendu.*

M. le **Président** annonce que le volume LVII des *Comptes rendus hebdomadaires* est en distribution au Secrétariat.

Communication de M. **Pasteur** *en présentant le premier numéro des* Annales scientifiques de l'École Normale, *Recueil qui se publie sous sa direction.*

« J'ai l'honneur de faire hommage à l'Académie, en mon nom et au nom des Maîtres de Conférences de l'École Normale, du premier cahier

d'une nouvelle publication intitulée : *Annales scientifiques de l'École Normale supérieure*, publiées sous les auspices du Ministre de l'Instruction publique, etc....

» Ce premier cahier renferme un Mémoire de M. Gernez, agrégé-préparateur de Physique, sur le pouvoir rotatoire de certains liquides et de leurs vapeurs, et un Mémoire de M. V. Puiseux, Maître de Conférences, sur les principales inégalités du mouvement de la Lune.

» Ce recueil est édité par M. Gauthier-Villars, successeur de M. Mallet-Bachelier. L'impression en sera donc très-soignée. Bien que la rédaction soit entièrement gratuite, c'est un mérite pour l'éditeur d'avoir accepté cette publication à ses risques et périls, sans subvention du Ministère de l'Instruction publique ni de l'École Normale. Je crois devoir lui en faire ici mes remercîments.

» Sous le rapport de la rédaction et du choix des Mémoires à insérer, MM. les Maîtres de Conférences et moi, nous ferons tous nos efforts pour que ce nouveau recueil obtienne les sympathies de l'Académie. »

ALGÈBRE. — *Addition à une Note insérée dans le* Compte rendu *de la séance précédente; par* **M. Sylvester.**

« Dans la Note que j'ai eu l'honneur de soumettre à l'Académie sur une extension de la théorie des résultants algébriques, on trouve la formule générale pour le degré de l'*osculant* d'un système d'un nombre quelconque i de fonctions d'un nombre n quelconque de variables, et j'ai cité comme déjà connu le degré pour le cas de $n = 3$, $i = 2$, qui correspond à la condition de contact de deux courbes.

» Je dois citer en même temps comme également connus les degrés de l'osculant pour les cas de $n = 4$, $i = 2$, et de $n = 4$, $i = 3$, c'est-à-dire les cas qui correspondent à deux surfaces qui se touchent et à trois surfaces qui se rencontrent en deux points consécutifs.

» Les degrés des conditions pour ces cas ont été donnés dans un excellent article par M. Th. Moutard, dans les *Nouvelles Annales de Mathématiques*, t. XIX, ce que j'ignorais au moment où j'ai écrit la Note en question. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Faits pour servir à l'histoire des matières colorantes dérivées du goudron de houille; par* **M. A.-W. HOFMANN.**

« J'ai publié (*Comptes rendus*, t. LVI, p. 945, et t. LVII, p. 25) dans le cours de l'année dernière quelques expériences sur la composition de la matière colorante bleue, découverte par MM. Girard et de Laire en étudiant l'action de l'aniline sur la rosaniline.

» Ces expériences ont établi une relation très-simple entre le rouge et le bleu d'aniline; ce dernier possède en effet la composition de la rosaniline triphénylique :

$$C^{20}H^{12}N^3, H^2O + 3\left[\left.\begin{matrix}C^6H^5\\H^2\end{matrix}\right\}N\right] = 3H^3N + C^{20}\begin{matrix}H^{16}\\(C^6H^5)^3\end{matrix}N^3, H^2O.$$

» La composition du bleu d'aniline a depuis été étudiée par M. Schiff. Ce savant, dans une Note publiée bientôt après ma première communication à ce sujet, lui attribue une formule qui diffère de l'expression à laquelle j'étais arrivé. D'après M. Schiff (*Comptes rendus*, t. LVI, p. 1234), le bleu d'aniline n'est pas une triamine, ainsi que je l'avais trouvé, mais une tétramine qu'on peut regarder comme une combinaison de la rosaniline avec la triphénylamine :

$$C^{38}H^{34}N^4, H^2O = C^{20}H^{19}N^3, H^2O + (C^6H^5)^3N.$$

» Cette formule est moins simple que celle que j'avais proposée. Elle attribue au bleu d'aniline une constitution qui n'est pas soutenue par l'analogie, et elle nous oblige à admettre, pour la formation de ce corps, une réaction plus compliquée qui ne rentre plus dans les procédés ordinaires de substitution.

» M. Schiff propose sa formule comme le résultat d'un travail inachevé; aussi ne paraît-il lui accorder qu'une confiance restreinte. Toutefois, la publication de sa Note m'a imposé le devoir de vérifier, par de nouvelles expériences, les conclusions de mes recherches précédentes, et je n'hésite pas à maintenir la formule que j'ai attribuée au bleu d'aniline.

» En reprenant cette étude, j'ai été conduit à quelques observations nouvelles qui viennent à l'appui des résultats de l'analyse.

» Je dois encore à l'obligeance de M. Nicholson la substance employée dans cette nouvelle étude. Elle provenait d'une opération entièrement différente de celle qui m'avait fourni le premier échantillon.

» La *rosaniline*, soumise à l'action de la chaleur, subit une décomposition irrégulière : il se dégage de l'ammoniaque en même temps qu'une grande quantité de bases liquides (40 à 50 pour 100) passe à la distillation; il reste dans la cornue une masse de charbon poreux. Le produit liquide renferme surtout de l'aniline.

» L'*éthylrosaniline*, ou violet d'aniline commercial, déjà fabriqué par MM. Simpson, Maule et Nicholson et par la Société *la Fuchsine* sur une grande échelle, se comporte à la distillation d'une manière analogue. On n'éprouve aucune difficulté à séparer du produit liquide une quantité appréciable d'éthylaniline, dont l'identité a été établie par l'examen du sel de platine.

» La relation qui existe entre le violet d'aniline obtenu au moyen de l'iodure d'éthyle et le rouge d'aniline ne peut être l'objet d'un doute. Or, puisque l'analyse indique une relation analogue entre le bleu et le rouge d'aniline, on était en droit de prévoir parmi les produits de distillation du bleu d'aniline, c'est-à-dire de la rosaniline phénylique, la présence de l'aniline phénylique ou diphénylamine, substance dont la préparation avait déjoué jusqu'ici tous les efforts des chimistes. L'expérience a vérifié cette prévision.

» Il y a quelques semaines, mon ami M. Charles Girard, directeur de l'usine de la Société *la Fuchsine*, à Lyon, eut la bonté de me transmettre un échantillon d'huile basique, d'un point d'ébullition assez élevé, qu'il avait obtenue par la distillation sèche d'une quantité considérable de bleu d'aniline. Ce produit était brun et visqueux; il commença à bouillir à 270 degrés, la température s'élevant vers la fin de l'opération à 320 degrés. A 300 degrés le thermomètre indiqua la distillation d'un composé défini.

» Le liquide jaune qui avait passé entre 280 et 300 degrés se solidifia après l'addition de l'acide chlorhydrique, en donnant naissance à un chlorure peu soluble, surtout dans l'acide chlorhydrique concentré. Après plusieurs lavages à l'alcool et une cristallisation dans ce liquide, on obtint le chlorure à l'état de pureté. Traité par l'ammoniaque, il fournit des gouttelettes huileuses incolores, qui, après quelques instants, se prirent en masse cristalline.

» Les cristaux ainsi obtenus possèdent une odeur particulière de fleurs; leur saveur est aromatique et ensuite brûlante. A 45 degrés ils fondent en donnant une huile jaunâtre qui distille constamment et sans altération à 300 degrés. Ils sont presque insolubles dans l'eau, très-solubles dans l'alcool et dans l'éther.

» Cette substance ne montre aucune réaction alcaline en solution aqueuse et alcoolique. Mise en contact avec les acides concentrés, elle se convertit en sels correspondants, remarquables par leur instabilité. Par l'addition de l'eau, la base se sépare en gouttes huileuses se solidifiant rapidement sous forme cristalline. Le chlorure soumis à quelques lavages perd jusqu'aux dernières traces de son acide chlorhydrique.

» L'analyse de la base conduit à la formule suivante :

$$C^{12}H^{11}N.$$

» La composition du chlorure, qui cristallise dans l'alcool sous forme d'aiguilles concentriques prenant rapidement au contact de l'air une teinte bleuâtre, est :

$$C^{12}H^{11}N, HCl.$$

» Je ne crois pas me tromper en regardant ce composé comme la diphénylamine :

$$C^{12}H^{11}N = \left.\begin{matrix} C^6H^5 \\ C^6H^5 \\ H \end{matrix}\right\} N.$$

» Il faut avouer cependant que l'exactitude de cette manière de voir n'a pas encore été rigoureusement démontrée. L'éthylation de la base présente des difficultés que je n'ai pas encore réussi à vaincre. Je regrette cette lacune, d'autant plus que l'expérience acquise dans l'étude de la xénylamine, isomère de la diphénylamine :

$$C^{12}H^{11}N = \left.\begin{matrix} C^{12}H^9 \\ H \\ H \end{matrix}\right\} N = \left.\begin{matrix} C^6H^5 \\ C^6H^5 \\ H \end{matrix}\right\} N,$$

et que j'ai confondue pendant plusieurs semaines avec la base phénylique secondaire, démontre la nécessité d'une grande réserve dans les conclusions de ce genre.

» La diphénylamine possède une réaction particulière, qui, tout en faisant ressortir ses relations avec l'aniline, cette source si féconde en matières colorantes, permet en même temps de reconnaître facilement la présence de la nouvelle base. En contact avec l'acide nitrique concentré, la diphénylamine, ainsi que ses sels, prend immédiatement une magnifique coloration bleue. Cette réaction réussit le mieux lorsqu'on verse de l'acide chlorhydrique concentré sur un cristal de la base, et qu'on ajoute ensuite

goutte à goutte l'acide nitrique. Aussitôt tout le liquide se colore en bleu indigo intense. On peut démontrer, par ce moyen, la présence de quantités très-faibles de diphénylamine. C'est ainsi que j'ai pu m'assurer de l'existence de ce corps ou au moins d'une base possédant cette réaction dans les produits de distillation de la rosaniline, de la leucaniline et même de la mélaniline. Cette dernière expérience présente un intérêt tout particulier, puisqu'elle fournit une méthode générale de préparation des monamines aromatiques secondaires, qui jusqu'ici nous faisait défaut.

» La substance qui possède la couleur bleue se forme également par l'action d'autres corps oxydants. Quand on ajoute du chlorure de platine à une solution de chlorhydrate de diphénylamine, la solution se colore immédiatement en bleu intense. Ce n'est que dans les solutions très-concentrées qu'il se dépose un sel de platine, souillé encore par la matière colorante.

» Un mélange de diphénylamine et de toluidine, soumis à un des procédés (traitement par le chlorure de mercure, l'acide arsénique, etc.) qui, appliqué à un mélange de diphénylamine et de toluidine, donnerait naissance à la rosalinine, fournit au contraire une matière qui se dissout dans l'alcool avec une magnifique coloration bleue, et qui possède les caractères d'une vraie matière colorante.

» Une solution alcoolique de diphénylamine fournit, par l'addition du brome, un précipité jaune cristallisé, difficilement soluble dans l'alcool froid, mais se déposant de l'alcool bouillant en belles aiguilles d'un éclat satiné. Elles contiennent d'après l'analyse :

$$C^{12}H^{7}Br^{4}N,$$

formule qui rend probable le groupement :

$$\left.\begin{matrix} C^{6}H^{3}Br^{2} \\ C^{6}H^{3}Br^{2} \\ H \end{matrix}\right\} N.$$

» Quand on chauffe un mélange de diphénylamine et de chlorure de benzoïle, on obtient une huile épaisse qui se solidifie par le refroidissement. Lavé à l'eau alcaline et cristallisé dans l'alcool bouillant, dans lequel il ne se dissout qu'avec peine, le nouveau corps s'obtient à l'état de belles aiguilles blanches. L'analyse a confirmé la prévision de la théorie :

$$C^{19}H^{15}NO = \left.\begin{matrix} C^{6}H^{5} \\ C^{6}H^{5} \\ C^{7}H^{5}O \end{matrix}\right\} N.$$

» Cette substance est devenue le point de départ de quelques expériences que je citerai brièvement ici, mais auxquelles je me propose de revenir plus tard.

» En présence de l'acide nitrique concentré ordinaire, le composé benzoïlique se liquéfie et finit par se dissoudre. L'eau précipite de cette solution une substance d'un jaune pâle et facilement cristallisable

$$C^{19}H^{14}N^2O^3 = \left.\begin{matrix} C^6H^5 \\ C^6H^4(NO^2) \\ C^7H^5 \end{matrix}\right\} N$$

qui se dissout dans la soude alcoolique avec une coloration écarlate, et se scinde en même temps en acide benzoïque et en un corps neutre ayant la forme d'aiguilles jaune-rougeâtre :

$$C^{12}H^{10}N^2O^2 = \left.\begin{matrix} C^6H^5 \\ C^6H^4(NO^2) \\ H \end{matrix}\right\} N.$$

» Si, au lieu d'acide nitrique ordinaire, on emploie un grand excès de l'acide nitrique fumant le plus fort, la solution dépose, par l'addition de l'eau, un corps cristallin d'un jaune plus foncé et contenant probablement :

$$C^{19}H^{13}N^3O^5 = \left.\begin{matrix} C^6H^4(NO^2) \\ C^6H^4(NO^2) \\ C^7H^5O \end{matrix}\right\} N.$$

» Cette substance se dissout dans la soude alcoolique avec la plus magnifique coloration cramoisie. L'addition de l'eau au liquide bouillant fournit un dépôt jaune cristallin, et laisse en solution du nitro-benzoate de soude.

» La poudre jaune est la dinitro-diphénylamine. Elle cristallise dans l'alcool bouillant sous forme d'aiguilles rouges à reflet métallique bleuâtre. L'analyse de cette substance conduit à la formule :

$$C^{12}H^9N^3O^4 = \left.\begin{matrix} C^6H^4(NO^2) \\ C^6H^4(NO^2) \\ H \end{matrix}\right\} N.$$

» En terminant, je mentionnerai que la distillation du bleu de toluidine m'a fourni une série des corps analogues.

» L'histoire détaillée de ces composés sera de ma part le sujet d'une communication spéciale. »

CHIMIE AGRICOLE. — *Note sur les causes de fécondité et d'infécondité des terres schisto-argilo-sableuses des environs de Rennes; par* **M. Malaguti.**

« L'habile directeur de l'École d'Agriculture des Trois-Croix, M. Bodin, ayant remarqué depuis de nombreuses années une certaine relation entre l'aspect du sous-sol schisteux sur lequel repose la terre arable de son exploitation et la fertilité qui se manifeste plus ou moins promptement dans cette même terre par les labours profonds et par le transport à la surface d'une partie de la roche sous-jacente, m'a prié d'examiner la nature de cette roche pour tâcher de découvrir :

» 1° Pourquoi, lorsque le sous-sol est formé d'une roche jaunâtre assez friable, portant les traces d'une structure feuilletée marquée par une décomposition avancée, la fertilité par les labours profonds est très-prompte;

» 2° Pourquoi la fertilité se manifeste au contraire très-lentement quand la roche sous-jacente est du schiste talqueux, à toucher gras, de couleur grisâtre;

» 3° Pourquoi enfin la même terre ne paraît éprouver aucune influence fertilisante de son mélange avec le schiste rouge compacte, pierreux, qui est si fréquent dans le département d'Ille-et-Vilaine, et dont on emploie d'immenses quantités pour les constructions.

» Cette dernière question se résolvant d'elle-même, parce que cette sorte de schiste étant remarquablement compacte, on ne peut s'attendre que ses fragments, quelque nombreux qu'ils soient, apportent des principes fertilisants à la terre arable avec laquelle ils sont mêlés, mon attention s'est fixée seulement sur les deux autres.

» J'ai donc traité 2 kilogrammes du sous-sol A, le schiste fertilisant, qui, à proprement parler, est une sorte de grauwacke, par de l'eau distillée, et j'en ai retiré 11^{gr},500 de substances solubles dont 100 parties m'ont présenté la composition suivante :

Sulfate de chaux	4,38
Chlorures de calcium et de magnésium	1,76
Chlorure de sodium	76,20
Chlorure de potassium	6,52
Substances organiques azotées	8,54
Silice, alumine, oxyde de fer et perte	2,60
Total	100,00

» Quant aux schistes grisâtres talqueux B, je n'ai pu en tirer de 2 kilogrammes que $0^{gr},926$ de substances solubles (au lieu de $11^{gr},500$), qui, desséchées et reprises par l'eau, ont laissé un résidu composé surtout de carbonate de chaux et de magnésie, mais dont j'ai extrait après calcination quelques traces de carbonate de potasse provenant probablement de la décomposition ignée des sels organiques que l'eau de lavage avait entraînés, et de petites quantités de chlorure alcalin et de sulfate de chaux.

» Avec de si faibles proportions de substances solubles et utiles et la lenteur de décomposition de la roche talqueuse, son peu d'action fertilisante sur la terre arable s'explique donc encore; mais il en est autrement pour le grauwacke, et la promptitude de son action semble tenir au contraire à la masse des substances salines et solubles dont elle est imprégnée.

» Mais d'où viennent ces substances salines? pourquoi existent-elles en si grande abondance dans le grauwacke et sont-elles si rares dans le schiste talqueux, bien que ces deux roches se trouvent à côté l'une de l'autre, et que, depuis vingt-trois ans, elles aient été, à la ferme des Trois-Croix, traitées de la même manière?

» Je laisse aux géologues le soin d'expliquer l'origine de ce mélange salin qui jusqu'à un certain point rappelle le résidu de l'évaporation de l'eau de mer. »

M. **Ramon de la Sagra** envoie deux échantillons des produits de l'Abeille mélipone de Cuba (cire et *propolis*), sur lesquels il fournit les indications suivantes :

« Grâce aux savantes recherches du naturaliste havanais M. Philippe Poëy, les mœurs de l'Abeille sauvage de l'île de Cuba sont aujourd'hui bien connues. Ces insectes établissent leurs ateliers dans le creux des arbres, qu'ils commencent par nettoyer, et dont ils bouchent après les fentes, avec un mélange de résines ramassées sur différents arbres du pays. Ce mélange porte à Cuba le nom de *lacre de colmena :* le mot *lacre* sert en espagnol pour désigner tout mélange de cire et de résine, comme la *cire à cacheter*, et le mot *colmena* répond à celui de *ruche*. J'ignore si ce mélange, provenant des arbres de Cuba et ramassé par le *Melipona fulvipes*, a été analysé. Un mélange semblable, qui se trouve dans les ruches des abeilles d'Europe, a été appelé *propolis* par Pline. J'ignore aussi si la cire noire fabriquée par

les Mélipones de Cuba a été analysée. J'ai l'honneur de vous envoyer deux échantillons de ces substances. »

M. Payen est invité à examiner les échantillons adressés par M. Ramon de la Sagra, et à communiquer à l'Académie les remarques auxquelles cet examen aura pu donner lieu.

M. Lawrence remercie l'Académie, qui l'a nommé un de ses Correspondants pour la Section de Médecine et de Chirugie, en remplacement de feu *M. Brodie.*

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Associé étranger en remplacement de feu *M. Mitscherlich.*

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 47,

M. Vöhler a obtenu.	31 suffrages.
M. de la Rive.	12
M. Hamilton.	3
M. Bunsen.	1

M. Vöhler, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, a été proclamé élu.

Sa nomination sera soumise à l'approbation de l'Empereur.

L'Académie procède ensuite, également par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission chargée de préparer une liste de candidats pour la place d'Associé étranger, vacante par suite du décès de *M. Plana,* Commission qui doit, aux termes du règlement, être composée de sept Membres, savoir : du Président de l'Académie, de trois Membres appartenant aux Sections de Sciences mathématiques, et de trois Membres appartenant aux Sections de Sciences naturelles.

MM. Chasles, Flourens, Élie de Beaumont, Dumas, Milne Edwards et Bertrand obtiennent la majorité des suffrages.

La Commission, en conséquence, se trouve composée de MM. Chasles, Élie de Beaumont, Bertrand (Sciences mathématiques); de MM. Flourens, Dumas, Milne Edwards (Sciences naturelles), et de M. Morin, Président en exercice.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIOLOGIE CHIRURGICALE. — *Note sur la suture du nerf médian;* *par* M. **Laugier.**

(Commissaires, MM. Flourens, Andral, Velpeau, Bernard, Jobert de Lamballe.)

« Je crois devoir communiquer à l'Académie des Sciences le résultat de la suture du nerf médian, que j'ai faite lundi dernier, 13 juin, sur un malade de mon service de l'Hôtel-Dieu, à la suite d'une blessure grave de l'avant-bras gauche.

» Les deux artères radiale et cubitale, les muscles grand et petit palmaires, quelques faisceaux du fléchisseur superficiel des doigts, et de plus le nerf médian, avaient été complétement divisés en travers. Une hémorragie abondante décida M. Ledentu, interne du service, à pratiquer immédiatement la ligature des deux artères; mais le bout supérieur du nerf médian n'ayant pu être retrouvé dans la plaie, un premier pansement réunit les lambeaux de la peau par des points de suture séparés; puis la main fut placée sur un coussin dans la flexion sur l'avant-bras. C'est dans cet état que j'ai vu le blessé pour la première fois, le lundi 13 juin. L'hémorragie n'avait point reparu, mais il me fut facile de constater l'effet de la section complète du nerf médian, et incomplète du nerf radial, qui avait été coupé dans les deux tiers de son diamètre transversal, les deux bouts restant unis par une bandelette de tissu nerveux. La sensibilité avait disparu dans toutes les parties desservies par le nerf médian, c'est-à-dire dans toute l'étendue de la face palmaire des trois premiers doigts, pouce, index et médius, et jusqu'à la face externe de l'annulaire inclusivement. Elle avait cessé en partie seulement dans les points où le radial se répand à la main; ainsi, intacte sur la face dorsale du pouce et du premier espace interosseux, elle était nulle au niveau de l'index et de la moitié inférieure de la face dorsale du médius.

» Les mouvements d'opposition du pouce étaient impossibles : je n'ai pas besoin de dire que ce mouvement d'opposition n'a pas été confondu avec celui d'adduction, qui avait trouvé son principe dans le nerf cubital.

» Cette perte du mouvement d'opposition du pouce et de la sensibilité due au médian dans l'étendue indiquée me préoccupa aussitôt, et je pensai que s'il était possible de les rendre au blessé, il fallait agir immédiatement

et faire la suture des deux bouts du nerf entièrement coupé; la plaie fut rouverte par la section des fils qui réunissaient les lambeaux cutanés et par l'extension de la main sur l'avant-bras; le bout inférieur du médian, libre et flottant dans la plaie au-dessus du ligament annulaire du carpe, avait une longueur de 2 $\frac{1}{2}$ centimètres; le bout supérieur n'était pas visible, il était sans doute remonté dans l'épaisseur du lambeau avec un faisceau coupé du muscle fléchisseur superficiel. Après quelques instants de recherches infructueuses, je vis bien que pour opérer la suture du nerf il fallait le découvrir par la dissection. Le blessé, qui comprenait l'utilité de cette opération, fut endormi par le chloroforme, et je fis une incision d'environ 6 centimètres sur la partie moyenne du lambeau, à partir de la plaie, le long de la face antérieure de l'avant-bras. Après la section longitudinale du muscle fléchisseur superficiel, le tronc du nerf médian se montra sous l'instrument. Ce nerf saisi, je passai à travers la partie moyenne du bout supérieur, à 12 millimètres environ au-dessus de son extrémité libre, un fil de soie à l'aide d'une aiguille à staphyloraphie presque droite; le bout inférieur fut traversé de la même manière avec le même fil, dont les deux chefs furent tirés, puis réunis par un double nœud, de façon que les deux surfaces de section du nerf fussent amenées au contact sans violence, et que les deux bouts du nerf fussent maintenus en place au-dessus et au-dessous de la plaie par le fil. Un des chefs du fil fut coupé, l'autre conduit dans l'angle interne de la solution de continuité des parties molles.

» Le résultat de cette opération très-rare, presque inconnue hors du champ de la physiologie expérimentale, et contre laquelle même s'élèvent dans la pratique des objections théoriques très-sérieuses, telles que la crainte de douleurs vives et d'accidents nerveux redoutables, les convulsions et le tétanos, a dû être suivi par moi avec attention et une sorte d'anxiété. Eh bien, aucune douleur remarquable n'en a été la suite, aucun accident que l'on puisse rapporter à la suture du nerf n'a été observé. La fièvre traumatique, le gonflement et la rougeur de l'avant-bras n'ont point dépassé la mesure des phénomènes généraux et locaux, que la blessure, indépendamment de la lésion du nerf, devait amener. Je n'ai donc pas à y insister, et je me hâte d'appeler l'attention de l'Académie sur l'effet de la suture du nerf médian, au point de vue si capital du retour de la sensibilité et des mouvements.

» Dès le lundi soir, jour de l'opération, la sensibilité semble un peu rétablie dans les points où elle avait disparu; le malade dit positivement sentir le contact des doigts ou de tout autre objet appliqué à la face palmaire

des doigts paralysés du sentiment par la section du nerf médian, mais cette sensibilité est obtuse.

» Mardi, le lendemain de la suture du nerf, le retour de la sensibilité est très-marqué; il y a encore cependant une notable différence entre celle des deux mains et des parties de la main gauche desservies par le médian ou par le nerf cubital; mais ce qui frappe surtout, c'est que le mouvement d'opposition du pouce se fait très-facilement. Le mercredi et le jeudi matin, il y a accroissement de la sensibilité et des mouvements, toutefois il est facile de constater le jeudi que certaines sensations ne sont pas perçues : la pointe d'une épingle pressée contre la face palmaire du médius ne détermine aucune douleur; en appliquant, sur les parties de la face palmaire dont la sensibilité est altérée, un corps froid, comme une paire de ciseaux, le malade n'éprouve pas la sensation du froid que ce contact devrait produire : il rapporte d'ailleurs très-bien aux points touchés les impressions ressenties, de sorte que trois jours après la suture du nerf divisé, si la sensibilité tactile est revenue en grande partie, les sensations de douleur et de température ne sont pas perçues. Mais les progrès sont si rapides, que le vendredi, quatrième jour révolu depuis l'opération, la sensation de piqûre est obtuse, et celle de température est sensiblement manifeste. Aujourd'hui lundi, huitième jour, tout le bénéfice de l'opération est conservé. Mais je laisse là ces détails, car les modifications de la sensibilité et des mouvements sont à l'étude, et d'autres variations dans le sens du progrès vers le retour complet des fonctions du nerf devront nécessairement encore être recueillies et notées jusqu'au rétablissement complet. Je prie maintenant l'Académie de me permettre de faire remarquer en quoi cette observation se rattache aux faits connus, et sous quels rapports elle en diffère en y ajoutant des notions nouvelles. Des expérimentateurs habiles ont eu, dans leurs recherches sur les animaux, des résultats très-divers. Il en est qui n'ont pu obtenir, par la suture des nerfs coupés, le retour des fonctions : la sensibilité et le mouvement sont restés abolis; mais en regard de ces insuccès, il faut rappeler surtout les opinions et les belles expériences de l'illustre secrétaire de l'Académie, M. Flourens, qui, entre autres faits, obtint sur un coq la réunion par suture de deux nerfs de l'aile, qui, d'abord pendante et paralysée, reprit au bout de trois mois ses fonctions; à cette époque, la sensibilité était manifeste au-dessus et au-dessous de la section du nerf. Cette expérience ne laissait aucun doute sur la possibilité du rétablissement de la sensibilité et des mouvements après la section et la suture d'un nerf des membres, mais l'observation que j'ai l'honneur d'offrir à l'Académie démontre de plus que ce retour

des fonctions sensitives et motrices peut avoir lieu dans un petit nombre d'heures, avec une étonnante précision. Cette différence tient-elle au procédé mis en usage pour la suture, ainsi qu'à l'immobilité plus facile à obtenir chez l'homme que sur les animaux? C'est ce que de nouvelles expériences apprendront. Je ne connais pas d'autre fait publié où le rétablissement des fonctions ait été aussi rapide après la suture du nerf. Cette suture, on peut le dire même, n'est point admise dans la pratique chirurgicale d'une manière générale. Les chirurgiens, un peu effrayés sur les conséquences de la présence de corps étranger dans la substance des nerfs, ont préféré jusqu'ici attendre, en la favorisant par la situation des parties divisées, l'effet de la réunion médiate des bouts isolés du nerf par un tissu cicatriciel, dans l'épaisseur duquel avec le temps il s'est formé, ainsi que l'a démontré le microscope, des tubes nerveux en plus ou moins grand nombre. Un rétablissement lent et plus ou moins complet des fonctions est la suite de la production de ces tubes nerveux cicatriciels. C'est la question, controversée encore aujourd'hui, de la régénération des nerfs, qui diffère sensiblement de la réunion immédiate évidemment obtenue dans le fait rare que je présente aujourd'hui à l'appréciation de l'Académie.

» Je viens de dire que je ne connais pas de fait semblable publié, mais je n'hésite pas à déclarer que je tiens d'une communication verbale de mon collègue, M. Nélaton, la connaissance d'une observation analogue, presque identique dans son résultat, quoique obtenue dans des circonstances un peu différentes. Après l'ablation d'un névrome du même nerf médian à la partie moyenne du bras, et la résection de ce nerf dans une longueur de 2 centimètres environ, il opéra la suture des deux bouts, et, quarante-trois heures après, le retour de la sensibilité et des mouvements commençait à s'opérer. Comme dans le fait que j'observe en ce moment, il n'y eut ni douleur notable due à la présence du corps étranger passé dans l'épaisseur du nerf (c'était un fil métallique, et non un fil de soie comme chez mon malade), ni accident nerveux consécutif. Il me serait impossible de donner plus de détails au sujet du fait de M. Nélaton, qui, je l'espère, le publiera; mais je puis, ce me semble, pour la pratique chirurgicale à venir, faire ressortir l'importance de deux faits dans lesquels la suture immédiate a été si avantageuse, et tout à fait exempte d'accidents et de complications.

» Je crois toutefois que pour un succès aussi rapide, le choix du mode de suture n'est pas indifférent. Le procédé que j'ai préféré offre des avantages notables. Un fil passé à travers le nerf, à l'aide d'une aiguille dont les bords tranchants ont été engagés dans une direction parallèle aux tubes nerveux,

les ménage le plus possible. Il en reste autour de lui un grand nombre qui n'en reçoivent aucune atteinte. Éloigné des surfaces de section du nerf simplement rapprochées au contact, il ne complique pas cette plaie de la présence d'un corps étranger, il n'y produit pas une inflammation plus vive, et laisse au courant nerveux toute sa liberté, puisqu'il favorise l'abouchement des tubes et ne s'interpose pas, en même temps qu'il offre aux bouts rapprochés un point d'appui en deux sens opposés.

» Je ferai remarquer, d'autre part, combien, chez le blessé que je traite, la suture du nerf médian était indiquée et urgente : les deux artères radiale et cubitale avaient été coupées en travers et liées; malgré l'abondance des anastomoses entre les artères de l'avant-bras et de la main, quand les deux troncs principaux sont liés au même instant, la circulation est incontestablement plus compromise que si l'un des troncs seul est interrompu. De plus, ici, pour les doigts, auxquels le nerf médian donne ses branches, l'innervation était suspendue et peut-être la gangrène, au moins partielle, était-elle à redouter. C'est un des motifs qui m'ont engagé à opérer la suture du nerf.

» D'autres questions intéressantes se rattacheront à ce cas de succès. Ce n'est pas comme dans la régénération lente et à distance des nerfs par la production de tubes nerveux nouveaux que la circulation nerveuse s'est rétablie; c'est par l'abouchement plus ou moins exact des tubes coupés qu'elle a repris ici son cours. Cependant il est probable que dans le petit nombre d'heures qu'il a fallu pour cela, une mince couche de lymphe coagulable a été sécrétée au niveau de la section des tubes. Cette lymphe est-elle conductrice de l'influence nerveuse, ou a-t-elle d'emblée présenté des lacunes qui ont permis la continuité de la partie fluide centrale, ou moelle des tubes nerveux? Ce sont là des questions qui appellent des recherches microscopiques sur les animaux. La nature du travail que j'ai l'honneur d'offrir à l'Académie a d'ailleurs un autre caractère : il est surtout de physiologie pathologique et d'intérêt chirurgical. Il a pour but de contribuer à établir un point de pratique peu connu, et dont l'art chirurgical paraissait plutôt s'éloigner, c'est-à-dire l'indication formelle de faire, dans les cas de section accidentelle, la suture des deux bouts du nerf coupé.

» En résumé, le fait que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie prouve :

» 1° Qu'après la suture d'un nerf coupé, la sensibilité et les mouvements des parties auxquelles il se distribue peut se rétablir d'une manière très-notable en un petit nombre d'heures;

» 2° Que ce rétablissement des fonctions est rapidement progressif;

» 3° Qu'il est successif, c'est-à-dire que la sensation tactile et les mouvements sont obtenus avant certaines sensations, par exemple celle de douleur et de température;

» 4° Que la suture du nerf ne produit pas, du moins par le procédé que j'ai suivi et indiqué, de douleurs spéciales, ni nécessairement d'accidents nerveux graves, ce que, du reste, la ligature accidentelle de certains nerfs collatéraux des artères avait déjà prouvé;

» 5° Qu'il faut admettre dans la pratique chirurgicale la suture des nerfs d'un volume notable, et dont la section intéresse la sensibilité et le mouvement de parties plus ou moins étendues. »

Remarques de **M. Velpeau** *à l'occasion de cette communication.*

« Le fait dont M. Laugier vient d'entretenir l'Académie n'a pas seulement pour résultat de confirmer la belle expérience de M. Flourens sur le rétablissement possible de la sensibilité et du mouvement dans les muscles paralysés par la section d'un nerf mixte, si on en opère la suture. Il démontre en outre que ce retour des fonctions peut être très-rapide, fait complétement nié jusqu'ici par quelques chirurgiens; sous ce rapport même le fait de M. Laugier a de l'actualité. Il y a quelques jours à peine, dans une Société savante exclusivement occupée de chirurgie, la question a été agitée, et le retour immédiat des fonctions après la cicatrisation du nerf a été niée de nouveau. Si ses fonctions ont reparu, ce n'est pas, a-t-on dit, à travers la cicatrice que leur reproduction a eu lieu. Or, le fait de M. Laugier prouve au contraire que c'est bien par le rapprochement des bouts du nerf que la sensibilité et le mouvement reparaissent dans la partie paralysée : la rapidité du phénomène, qui se montre à partir de ce rapprochement par la suture, ne laisse aucun doute à cet égard. »

HYGIÈNE. — *Des eaux publiques de Marseille et de leur influence sur le climat de cette ville;* par **M. G. Grimaud**, de Caux.

(Commissaires précédemment nommés : MM. Payen, Peligot.)

« Quand l'Académie des Sciences m'a honoré d'un prix pour mes travaux concernant les *eaux publiques*, elle a comblé mon ambition la plus ardente. Ma reconnaissance est bien sentie et aussi profonde que légitime. Je ne trouve pas de meilleur moyen de la lui témoigner qu'en poursuivant

avec ardeur les études qui m'ont mérité ses suffrages, et en lui soumettant ces études au fur et à mesure que leurs résultats me semblent dignes de son attention.

» La troisième ville de l'Empire, Marseille (population municipale, 250 000 âmes), a été, dans ces dernières années, l'objet d'une transformation totale. Sa topographie, surtout vers le littoral ; les conditions physiques, tant de son territoire que des êtres organisés qui l'habitent, même de l'air dans lequel ils vivent, tout a été modifié d'une façon profonde.

» DES LIEUX. — Marseille, au bord de la mer, est au bas d'un hémicycle de rochers d'un calcaire compacte, raviné, anfractueux, dont les débris sont venus déposer sur le rivage un sédiment composé de sable, gravier, poudingue et argile, sur lequel la ville est assise. Son vieux port, tout à fait intérieur, représente une ellipse presque fermée, car l'embouchure, laquelle est située à l'extrémité ouest du grand axe, est très-étroite.

» Les pointes de Saint-Nicolas et du Pharo d'un côté, et le fort Saint-Jean de l'autre côté, constituent, au devant de cette embouchure, un canal qui vient porter à 300 mètres au delà, droit au nord-ouest, l'entrée réelle en pleine mer.

» Dans de pareilles conditions, les eaux du port sont nécessairement à l'abri des grands mouvements de mer. Quelques rares agitations, ou plutôt des gonflements, s'y font sentir par certains vents du large; mais la marée étant insensible, nul courant de flux et de reflux ne vient renouveler ces eaux et faire obstacle quotidien à leur stagnation.

» Telle est la raison pour laquelle le flot de la Méditerranée n'a pas pu remplir là des fonctions hygiéniques analogues à celles que le flot de l'Adriatique remplit à Venise, et cette raison explique en même temps comment le vieux port de Marseille, après avoir été, durant des siècles, le réceptacle unique des égouts de la ville (ils vont tous aboutir au port : RAYMOND, 1779) et des déjections des milliers de bâtiments dont il est constamment garni, était devenu à la fin un vrai foyer d'infection permanente plus ou moins sensible selon les vents. (Dans l'été, il s'exhale de mauvaises odeurs des endroits du quai où les ruisseaux et les égouts de la ville vont se rendre : RAYMOND, *ibid.*) Un tel foyer, d'autres causes aidant, a dû, plus d'une fois, exercer sur la santé publique une influence maligne.

» Aujourd'hui, d'immenses bassins, construits en mer ouverte et limités par des digues, ont remplacé l'ancien port, et sans doute une bonne dis-

tribution des égouts, distribution que les plans inclinés sur lesquels reposent les divers quartiers de la ville rendent très-aisée, permettra de tout jeter directement à la mer, et de purger à la longue le port vieux de toute concentration malfaisante.

» La construction de ces bassins a eu pour conséquence le percement de larges rues à travers la vieille cité et la création d'une nouvelle ville.

» DE L'AIR. — Naguère, dans Marseille et sa banlieue, tout était dénudé, sec et poudreux. Cet état de choses a été un objet de sollicitude pour les hygiénistes de tous les temps. En 1779, le docteur Raymond en signalait le danger : « Le climat de cette ville, disait-il, *excède* par l'intempérie sèche » causée par l'état pierreux et sablonneux du sol. »

» Les nuages venant de la mer s'arrêtaient, dans des circonstances extrêmes seulement, sur ce sol pierreux qui, par sa propre réverbération, « s'échauffe jusqu'à 50 et 60 degrés. » (RAYMOND, *ibid.*) Ces nuages étaient repoussés vers les Alpes de Draguignan ou d'Embrun, vers le mont Ventoux et le long de la vallée du Rhône ; ou bien ils allaient se fondre dans les Cévennes, s'accrochant en route à la Tanargue et donnant lieu à cette exception autrefois singulière, maintenant parfaitement expliquée, d'une moyenne de pluie exorbitante, signalée à Joyeuse par les observations de M. Tardy de la Brossy.

» On comprend dès lors que Marseille n'ait pas toujours eu d'eau à boire; qu'à diverses reprises la disette d'eau y ait causé des épidémies; qu'elle y ait donné lieu à des émotions populaires; qu'enfin, en 1834, le maire se soit vu obligé d'invoquer le secours de la force armée pour garder le filet d'eau que la rivière de l'Huveaune fournissait encore. On comprend aussi que, malgré un soleil fécondant, cette roche calcaire dénudée n'ait jamais pu se couvrir que d'une maigre végétation.

» Aujourd'hui il n'en est plus de même, l'air n'est plus sec et altérant, et le terrain a vu s'accroître sa fertilité de façon à faire produire aux arbres des fruits plus abondants et plus beaux.

» Tout cela est dû aux eaux de la Durance. La distribution de ces eaux ayant permis l'irrigation, la surface du sol s'est couverte de verdure; la roche elle-même s'en est parée, comme s'en parent les sables d'Égypte partout où l'eau peut atteindre. La roche n'étant plus dénudée ne s'échauffe plus autant; elle ne rayonne plus; elle ne repousse plus les nuages avec la même énergie, tandis que le terrain constamment humecté fait perdre à l'air sa sécheresse et lui communique de la fraîcheur.

» Ainsi l'avait prévu, au surplus, l'éminent hygiéniste déjà cité, quand

il cherchait dans la végétation des moyens de corriger le climat de Marseille. « On jouira, disait-il, d'une température fraîche et salutaire que » l'air recevra des végétaux, dont la chaleur ne va pas à 18 degrés au » soleil le plus ardent, *et qui absorbent les exhalaisons putrides dont ils se » nourrissent.* » (RAYMOND, *ibid.*)

» DES EAUX. — L'influence exercée sur le climat par les eaux de la Durance a déjà tellement frappé les Marseillais, qu'ils seraient tentés de s'en plaindre.

» Dans une brochure dont les auteurs ont fait hommage à l'Académie, MM. Maurin et Roussin admettraient volontiers que l'abondance de l'eau est nuisible. Ils reprochent à cette abondance des journées plus humides, des brouillards plus fréquents et un nombre plus considérable de fièvres intermittentes et même pernicieuses. Ils lui reprochent enfin de trop abreuver les champs et de leur faire produire ainsi des fruits moins savoureux.

» Pour juger sainement de ce qui concerne la météorologie et la santé publique, il faudrait des tableaux statistiques permettant d'établir un parallèle entre les dix années qui ont précédé la distribution des eaux de la Durance et les années qui viennent de s'écouler; et il faudrait encore, à l'aide des chiffres de la mortalité générale pendant les années correspondantes, contrôler les conséquences que l'on serait porté à déduire de ces tableaux.

» Quant à la culture de la terre, ceux qui seraient tentés de se plaindre de l'abondance de l'eau, dans un pays où le soleil et sa chaleur ne font jamais défaut, s'exposeraient à se mettre en contradiction flagrante avec la science, qui affirme et démontre qu'avec de l'eau, du soleil et ces autres éléments de culture dont l'homme dispose partout, on crée partout de la végétation.

» On reproche, avec plus de raison, aux eaux de la Durance, leur défaut de limpidité et une température inconstante.

» *Température.* — Pour la température, le remède est simple et facile. On en connaît le principe : il a été exposé à l'Académie dans une Note insérée aux *Comptes rendus*, et il est détaillé ailleurs.

» On ne doit pas ignorer qu'en vertu de ce principe il est facile d'armer chacun des 4500 réservoirs privés qui existent à Marseille, d'un robinet de puisage donnant en tout temps, été comme hiver, l'eau de la Durance à la température de 12 degrés Réaumur.

» *Limpidité.* — Pour ce qui est de la limpidité, la difficulté semblerait

plus grande au premier abord : néanmoins, il ne faut pas craindre de l'affirmer, par le fait d'une circonstance cette difficulté peut être vaincue comme celle de la température.

» La rigole de distribution a une longueur de 7094 mètres. A son point de départ, l'altitude est de 146 mètres au-dessus du niveau de la mer ; et, à l'arrivée au plateau de Longchamps, cette altitude n'est plus que de 72 mètres : pente totale, 74 mètres, plus de 1 centimètre par mètre.

» Ce serait là une pente plus qu'ordinaire, si l'on n'avait pas eu en vue une certaine vitesse d'écoulement. En tout cas, pour l'objet présent qui est de se débarrasser des matières troublantes, cette pente est très-précieuse. Elle crée une pression qui permet d'aménager l'eau tout le long de la rigole, de manière à la faire arriver au plateau de Longchamps dans des conditions de limpidité tout à fait satisfaisantes, c'est-à-dire susceptible de rendre le filtre de Longchamps, sinon superflu, au moins d'un débit plus grand et plus constant, mais surtout infiniment moins dispendieux et moins pénible.

» CONCLUSIONS GÉNÉRALES. — Les faits qui viennent d'être exposés mettent en lumière une vérité de premier ordre, qu'il faut poser comme un axiome principal de l'hygiène pratique.

» Des trois éléments constituants du climat d'Hippocrate, l'élément représenté par *les eaux* est le seul qui soit réellement dans la main de l'homme. Nous pouvons recueillir l'eau, l'assainir, l'aménager, la dériver pour l'amener où elle manque, etc., etc..., tandis que, directement, nous ne pouvons rien sur *l'air*, et nous pouvons très-peu de chose sur *les lieux*.

» Mais les trois éléments ont entre eux des relations si intimes ; ils exercent, les uns sur les autres, des influences réciproques tellement positives, qu'une modification dans les conditions de l'un d'entre eux entraîne inévitablement des changements corrélatifs dans les conditions des deux autres.

» A ce même point de vue hygiénique, au sujet de Marseille, il sera permis de faire une dernière réflexion. Dès 1779, le docteur Raymond donnait le conseil suivant :

» Pour garantir la ville de la trop grande action de ce vent (nord-ouest,
» *mistral*), on aurait dû, dans la partie neuve, *tirer les rues* du levant au
» couchant, et non du nord au sud ; par la même raison, l'on n'aurait pas
» dû couper la colline qui est au nord de la ville, sacrifiant la salubrité à
» l'alignement des rues. La correction de ce double défaut pourra se faire
» dans la suite par une police plus instruite. » (*Mémoires de la Société royale de Médecine de Paris*, 1777-78, vol. II, p. 66.)

» Le conseil a-t-il été suivi? Dans les dispositions nouvelles a-t-on eu soin de ne pas sacrifier la salubrité publique à l'alignement des rues?....

» La science est toujours au service du pays, et l'administration a le droit de compter sur ses lumières. Mais les administrateurs ont aussi le devoir d'écouter ses conseils et, sinon de les suivre à la lettre, de se pénétrer du moins de leur esprit. »

HYGIÈNE. — *De l'influence qu'exerce l'abondance des boissons sur l'engraissement.* Extrait d'une Note de **M. Dancel.**

« En m'occupant de diminuer l'embonpoint exagéré chez les hommes, j'ai remarqué que ceux qui se nourrissaient de substances peu riches en graisse et en éléments graisseux ne diminuaient pas lorsqu'ils buvaient beaucoup. Je fus amené à penser que l'eau et les substances aqueuses favorisaient l'engraissement.... Il est surprenant que dans ces nombreuses expériences sur l'engraissement des animaux, faites avec de grandes précautions et beaucoup de précision, on n'ait jamais tenu compte de l'eau prise quelquefois en quantité considérable par les sujets soumis aux expériences. Cependant l'eau joue alors un très-grand rôle; elle entre pour une part considérable dans cet engraissement, comme le prouvent des faits tels que ceux que je vais rapporter.

» Dans le régiment de la garde de Paris, il y a un cheval qui était maigre. Sur ma demande, M. Decroix, vétérinaire de ce régiment, fit l'expérience suivante : il diminua à cet animal sa ration journalière d'avoine de 1^{kil},500, sans modifier la ration de paille et de foin; il fit tenir constamment dans l'auge de l'eau à la disposition du sujet. On mettait dans cette eau, de temps en temps, un peu de son, dont le total, chaque jour, était de 500 grammes.

» Au début, le 22 mai dernier, le cheval pesait 512 kilogrammes; le 5 juin, quinzième jour, 520 kilogrammes; le 17 juin, 530 kilogrammes; augmentation en 27 jours, 18 kilogrammes. Les 500 grammes de son ajoutés au régime alimentaire n'ont pas remplacé le kilogramme et les 500 grammes d'avoine diminués, et cependant l'animal a engraissé.

» Dans le même régiment, il y a une jument qui était énormément grasse. Elle souffrait sous son cavalier. Ainsi que les hommes surchargés d'embonpoint, elle était en sueur aussitôt qu'elle faisait un exercice un peu prolongé. De même encore que chez les hommes obèses, ses excréments étaient plus liquides qu'à l'état ordinaire. De même enfin que les hommes obèses, elle buvait considérablement : elle absorbait 60 litres d'eau par jour.

» Le maréchal des logis qui la monte l'a réduite à 15 litres par jour, et depuis elle a perdu son gros ventre ; elle n'a plus fienté comme les vaches. Elle a acquis une vigueur, une force qu'elle n'avait pas, et qui lui permettent de faire son service sans suer, sans souffrir. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

L'Académie reçoit un Mémoire destiné au concours pour le prix Bordin (question au choix des concurrents, relative à la théorie des phénomènes optiques).

Ce Mémoire, qui porte pour épigraphe *Fiat lux*, et qui a été inscrit sous le n° 2, est annoncé comme première partie d'un travail dont la seconde serait envoyée dans le courant du mois d'août; la saison d'hiver, qui n'a pas permis à l'auteur de commencer aussitôt qu'il eût voulu les expériences dont se composera la seconde, a été cause d'un retard dans lequel il espère que l'Académie ne verra pas une cause suffisante d'exclusion.

(Renvoi à la Commission nommée, qui jugera si le terme fixé pour la clôture du concours n'est pas une des conditions qui, dans ce programme, sont de stricte observation.)

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Mémoire sur la résistance que les fluides opposent au mouvement*. Note de **M. A. Dupré**, présentée par M. Bertrand. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Poncelet, Morin, Bertrand.)

« Lorsqu'une plaque se meut avec une vitesse v perpendiculairement à sa surface dans un gaz en repos à $t°$ et sous la pression p_2, j'ai prouvé que la tension p_1 de l'air comprimé en avant est donnée par l'équation

$$(1)\qquad \log_n \frac{p_1}{p_2} = \frac{1,3\mathrm{D}}{2\times 10333 g(1+\alpha t)} v^2 = \mathrm{A} v^2,$$

D désignant la densité du gaz et g l'accélération due à la pesanteur. J'ai démontré aussi qu'en arrière la tension $p_3 < p_2$ est donnée par la relation

$$(2)\qquad \log_n \frac{p_2}{p_3} = \mathrm{A} v^2;$$

de sorte que la force élastique du milieu est moyenne proportionnelle entre celles qui se produisent en avant et en arrière : si on la prend pour unité,

il est permis de remplacer p_3 par $\frac{1}{p_1}$. S désignant la surface en mètres carrés, la différence des deux pressions, c'est-à-dire la résistance de l'air en kilogrammes, a donc pour valeur

(3) $$PS\left(e^{Av^2} - e^{-Av^2}\right).$$

Pour les grandes vitesses cette expression doit être gardée. Au contraire, pour celles qui ne dépassent point 40 mètres, on peut sans grande erreur se servir d'une formule plus simple qu'on trouve en développant et négligeant les quantités très-petites; elle est

(4) $$\frac{1,3D}{g(1+\alpha t)} S v^2,$$

et on retombe dans la loi admise, avec cette circonstance remarquable que la théorie fait connaître non pas seulement la proportionnalité au carré de la vitesse, mais bien aussi la valeur du coefficient, valeur qui s'accorde avec les déterminations directes.

» Lorsque la direction du vent, au lieu de coïncider avec la direction de la normale, fait avec elle un angle α, la résistance devient

(5) $$PS\left(e^{Av^2\cos^2\alpha} - e^{-Av^2\cos^2\alpha}\right).$$

J'ai appliqué la nouvelle théorie au calcul de la résistance qu'éprouvent dans l'air des projectiles cylindriques ou cylindro-coniques, et j'ai pu déterminer le chemin parcouru, connaissant les vitesses initiale et finale. Il est :

» 1° Proportionnel à la longueur du solide, l'axe du cône étant compté pour un tiers de sa valeur;

» 2° Proportionnel à la densité du solide par rapport au gaz;

» 3° Proportionnel au binôme de dilatation du gaz.

» Quand on remplace la surface plane ou conique en mouvement suivant son axe, par une surface brisée ou courbe, les parties les plus avancées dévient les filets de vent et les font diverger; il en résulte des nappes qui dans certains cas garantissent du vent des parties naturellement en prise; par exemple, un cylindre en mouvement suivant son axe préserve complétement un second cylindre de diamètre plus grand, et, si la vitesse est suffisante, la surface annulaire, différence des deux bases superposées, au lieu de recevoir la pression maximum du vent qui tend à la frapper perpendiculairement, éprouve une dépression. Ce fait remarquable pourra servir à

expliquer la faible résistance qu'on remarque sur les trains de chemin de fer marchant à grandes vitesses; pour le constater ainsi que tous les faits analogues, les pièces creuses à essayer sont montées sur l'ajutage de l'appareil décrit dans le *Compte rendu* du 30 mai dernier; elles communiquent avec le manomètre, et de plus un petit trou pratiqué sur le point de la surface à examiner permet de mesurer pendant la marche la tension de l'air qui s'y trouve.

» En opérant de la sorte des prises d'air successivement sur les divers points d'un modèle de projectile sphérique, j'ai pu constater qu'une faible partie de l'hémisphère antérieur se trouve en contact avec de l'air comprimé, tandis que le reste est en contact avec de l'air raréfié par le frottement de la *nappe-paravent* qui en entraîne une partie. J'ai aussi étudié un modèle d'obus oblong de quatre; la petite base plane antérieure, huit à neuf fois moins étendue que la plus grande section, éprouve seule une pression de plus d'une atmosphère; les flancs subissent une dépression qui croît avec la vitesse plus rapidement que la dépression en arrière, et cela explique la faible résistance observée dans le tir de ce genre de projectiles.

» Ma formule s'appliquant aux grandes vitesses pour les surfaces planes qui se meuvent perpendiculairement, j'en ai profité pour calculer le travail nécessaire pour entretenir uniforme dans l'air le mouvement de 1 mètre carré, et j'ai trouvé

	130000	800000	6400000	80000000	chevaux-vapeur
pour $v =$	400	600	800	1000	

Ces nombres sont certainement approchés, du moins les trois premiers, car pour $v = 1000$, la pression étant de 600 atmosphères environ, il y a lieu de craindre que la loi de Mariotte ne soit plus du tout applicable.

» J'ai aussi appliqué ma théorie aux moulins à vent; j'ai fait voir, par des considérations préalables que viennent confirmer des expériences, la nécessité d'abandonner la méthode de Coriolis pour calculer l'effet de ce genre de machines; cette méthode conduit à une évaluation du travail plus de quatre fois trop faible dans certains cas, et cela tient à ce que le régime ne peut s'établir sur les ailes pendant le mouvement de la même manière que pendant le repos. J'indique le parti que j'espère tirer de cette découverte dans l'étude du vol des oiseaux.

» Enfin je termine en montrant que la théorie de la résistance des gaz et les expériences qui la confirment n'exigent, dans le cas des liquides, que de légères modifications. »

PHYSIQUE. — *Mémoire sur la détermination des longueurs d'onde des raies du spectre solaire, au moyen des bandes d'interférence;* par M. F. Bernard. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Pouillet, Fizeau, Edm. Becquerel.)

« Les physiciens sont partagés sur les valeurs qu'il convient d'attribuer aux longueurs d'onde des sept raies B, C, D, E, F, G, H du spectre solaire. Frauenhofer a donné pour les représenter deux séries de valeurs. En prenant pour unité le dix-millionième de millimètre, ce sont les suivantes :

6878, 6564, 5888, 5260, 4843, 4291, 3969.
6878, 6556, 5888, 5265, 4856, 4296, 3963.

» Les nombres de la première série sont généralement adoptés en France : ils figurent seuls dans nos traités de Physique. Ceux de la seconde série sont exclusivement mentionnés dans l'*Optique* d'Herschel : les physiciens anglais paraissent les avoir préférés. La différence des deux valeurs relatives à la raie H est assez notable : elle s'élève à environ $\frac{1}{116}$ de leur moyenne. Ces nombres résultent de plus de 150 déterminations que Frauenhofer a effectuées avec dix réseaux différents.

» Il est facile de voir que si on veut s'assurer, par cette méthode, de la valeur du dernier chiffre, à deux ou trois unités près, il faut que l'appareil destiné à mesurer les angles permette d'apprécier les déviations à une ou deux secondes près, que les éléments des réseaux employés puissent être mesurés avec une exactitude comparable aux déviations, enfin que les raies se distinguent avec une netteté convenable et soient observées, autant que possible, dans des spectres de rang élevé. Ces dernières conditions excluent les raies qui se trouvent dans le rouge extrême et dans le violet : ce sont probablement ces raisons qui ont empêché Frauenhofer de déterminer la longueur d'onde de la raie A, et elles expliquent les divergences considérables qu'on observe dans quelques-unes des valeurs qu'il a obtenues : deux réseaux différents ont donné pour la raie H, par exemple, des résultats qui ont pu différer jusqu'à $\frac{1}{33}$ de leur valeur moyenne; pour d'autres raies, la raie D en particulier, les mesures ont pu être prises avec une grande exactitude.

» Cependant il m'a paru possible d'arriver, dans tous les cas, par d'autres procédés à une approximation de même ordre et de faire cesser par consé-

quent l'incertitude regrettable qui règne sur les valeurs de ces constantes fondamentales de l'optique.

» *Première méthode.* — Une plaque de spath de $1^{mm},022$ d'épaisseur, taillée parallèlement à l'axe, était placée, perpendiculairement à la direction du faisceau incident, entre deux prismes de Nicol. L'axe de la plaque étant à 45 degrés des sections principales des prismes de Nicol croisées à angle droit, le faisceau émergent possédait son maximum d'éclat. La dispersion produite par un appareil spécial, goniomètre-spectroscope à quatre prismes, construit pour ces recherches par M. Duboscq, mettait en évidence un phénomène fort net : le spectre était sillonné par de nombreuses bandes d'interférence alternativement obscures et lumineuses, au travers desquelles on distinguait les raies solaires.

» Soient m le nombre de bandes comprises entre deux raies correspondant aux rayons de longueurs d'onde λ et λ', δ et δ' les différences des indices ordinaires et extraordinaires relatifs à ces rayons, e l'épaisseur de la plaque mesurée au sphéromètre; la valeur de λ pouvait se déduire de la relation

$$\lambda = \frac{\delta}{\frac{\delta'}{\lambda'} \pm \frac{m}{e}},$$

dans laquelle m était pris positivement ou négativement, suivant que λ était plus petit ou plus grand que λ', au moyen d'une seule longueur d'onde λ' et de quantités connues ou données directement par l'observation.

» J'ai choisi pour valeur de λ' celle que Frauenhofer a adoptée pour la raie D; je l'ai attribuée aux rayons qui correspondent au milieu de la double raie.

» *Deuxième méthode.* — L'appareil précédent, dépourvu du système polarisant, étant disposé de manière à obtenir, avec des rayons parallèles, un spectre très-pur étalé horizontalement, j'adaptais à l'appareil de collimation, au devant de la lentille, un obturateur qui présentait une ouverture rectangulaire longitudinale de 2 centimètres de hauteur sur 7 millimètres de largeur environ. La différence de marche des rayons interférents était produite par une plaque de quartz de $0^{mm},999$ d'épaisseur. Cette plaque était fixée avec de la cire, vers le milieu de cette pièce, du côté de l'angle réfringent du premier prisme, de manière à ne couvrir toutefois que la moitié de la largeur de l'ouverture sur la hauteur de 5 millimètres qui était aussi celle de la plaque; son bord intérieur était parallèle à la fente linéaire du collimateur.

» Les bandes ainsi obtenues, très-nettes, très-nombreuses, n'occupaient en hauteur que le quart environ du spectre et formaient comme un ruban cannelé dont le milieu coïncidait avec la ligne médiane du spectre. Cette disposition permettait de suivre facilement la direction des raies solaires, et de les observer à leur entrée et à leur sortie du réseau d'interférence sur les deux bords horizontaux qui le limitaient. De A en H, il y avait plus de 700 bandes : l'intervalle des deux raies principales du groupe D était égal à la largeur d'une bande. En armant l'œil d'un verre bleu, on pouvait en compter plus de 60 après la raie A, dans le rouge extrême, et en apercevoir confusément un plus grand nombre jusqu'à la dernière limite du spectre visible. Pour calculer la valeur de λ, il suffirait de remplacer dans la formule précédente les valeurs de δ et de δ' par les parties fractionnaires $n-1$, $n'-1$ des indices du quartz, pour les rayons ordinaires de longueur d'onde λ et λ'.

» Les résultats que j'ai obtenus par les deux procédés se sont trouvés presque identiques; la plus grande différence n'a pas dépassé trois unités. Néanmoins, j'ai cru devoir adopter, sans prendre de moyennes, les nombres suivants fournis par la plaque de quartz, à cause des conditions particulièrement favorables dans lesquelles je me trouvais placé, en opérant d'après la seconde méthode :

A	B	C	D	E	F	G	H
7602	6865	6557	»	5266	4858	4305	3969 bord. 3967 milieu.

» Le premier nombre se rapporte au milieu de la première raie obscure du groupe A (la plus déviée). Les autres valeurs se rapprochent beaucoup plus des nombres de la seconde série de Frauenhofer que de ceux de la première.

» Pour calculer la longueur d'onde de la raie A, j'ai dû déterminer l'indice de cette raie qui ne se trouvait pas compris dans ceux de Rudberg que j'ai vérifiés et employés.

» En adoptant pour unité micrométrique la bande correspondant à 1 millimètre d'épaisseur de quartz, on aurait un moyen précis et rationnel pour classer les raies spectrales, plus de 7000 traits de repère fixes entre A et H; car on peut apprécier sans hésitation le $\frac{1}{10}$ de bande à l'aide de la vis de rappel micrométrique de la lunette de l'appareil, et, en employant un système d'interpolation fort simple, il serait facile de déduire des observations les longueurs d'onde des rayons correspondant aux rayons considérés. C'est un sujet sur lequel je me propose de revenir prochainement. »

CHIMIE LÉGALE. — *Sur l'application de la dialyse à la recherche de la digitaline.* Extrait d'une Lettre de M. GAULTIER DE CLAUBRY.

(Commissaires, MM. Pelouze, Payen, Bernard, Balard.)

« A la séance du 6 de ce mois, M. Grandeau a présenté les résultats de recherches qu'il a exécutées sur la dialyse des substances toxiques dans les cas d'empoisonnement. A celle du 13, M. J. Lefort a revendiqué la priorité de cette application en ce qui touche la digitaline, bien qu'il n'ait fait qu'utiliser dans un cas particulier une méthode générale dont les résultats n'ont rien ici de nature à surprendre.

» ... En 1862, j'entretenais la Société de Pharmacie de recherches auxquelles je me livrais dans le but de généraliser, dans les cas d'empoisonnement, l'emploi de cette méthode, due au célèbre Graham. Le compte rendu des travaux de l'année, publié par le secrétaire général M. Buignet, en fait foi. Le programme imprimé du cours de Toxicologie que je suis chargé de professer à l'École de Pharmacie contient, p. 37, un article intitulé : *De l'osmose ou dialyse, appliquée à la recherche des poisons.* Dans mon *Traité de Chimie légale* (7e édition), publié en 1863, p. 716-717, j'ai, sous le même titre, signalé les caractères importants de ce mode d'opérer.

» En outre, depuis deux ans, des dialyseurs sont mis à la disposition des élèves au laboratoire pratique de l'École de Pharmacie, pour la recherche des poisons.

» Il résulte donc de la manière la plus positive de ces divers faits que, bien antérieurement aux communications de MM. Grandeau et Lefort, la dialyse a été appliquée au genre de recherches dont ils se sont occupés.

» Mais il ne suffit pas que la digitaline, par exemple, puisse se diffuser pour que sa présence soit susceptible de démonstration dans des cas d'empoisonnement; il faut qu'on s'appuie sur des caractères précis. Sous ce point de vue, la coloration en vert de cette substance par l'acide chorhydrique, connue depuis longtemps, pourrait, lorsqu'elle est en dissolution dans des véhicules tels que l'alcool ou l'eau, permettre de la reconnaître avec quelque certitude, mais au milieu de produits de vomissements, de substances alimentaires trouvées dans l'estomac, ou d'organes soumis à l'analyse, ce caractère est insuffisant. Comment, en effet, peut-on lui attribuer une valeur, lorsqu'il s'agit de produits complexes tels que ceux sur lesquels le chimiste est appelé à opérer, surtout lorsqu'on songe à l'état de putréfaction auquel ils sont parvenus dans la presque totalité des cas?

» A plus forte raison, comment l'odeur sur laquelle insiste M. Lefort pourrait-elle être distinguée au sein de produits en décomposition putride?

» La dialyse ou l'osmose, puisqu'il convient de rappeler le nom donné par Dutrochet qui s'est beaucoup occupé de ce genre de phénomènes, est appelée à rendre de très-grands services dans ces recherches; mais pour qu'elle soit réellement utile, il est indispensable que, comme dans le si remarquable procédé de Stax pour la recherche des alcalis organiques, on parvienne à isoler complétement les produits dont il s'agit de démontrer l'existence, et on ne doit pas oublier que, ainsi que l'a démontré Graham lui-même, les substances qu'il a désignées sous le nom de *colloïdes* traversent en proportion plus ou moins grande le diaphragme, et compliquent les résultats; c'est en réalité une *filtration incomplète* et non une *séparation absolue*. J'espère qu'il y a lieu d'en attendre davantage; les recherches auxquelles je me livre sont exécutées dans ce but, et je ne désespère pas, malgré la difficulté du sujet, de pouvoir très-prochainement présenter à l'Académie des résultats de nature à fixer son attention. »

MÉDECINE LÉGALE. — *Application de la dialyse à la recherche des poisons végétaux*. Extrait d'une Note de **M. Reveil.**

« Dès 1861, époque à laquelle Graham fit connaître les phénomènes de diffusion des liquides à travers les membranes, et caractérisa nettement les colloïdes et les cristalloïdes, tous les toxicologistes ont songé à appliquer cette ingénieuse méthode à la recherche des poisons. Graham lui-même s'en servit en 1862 pour séparer l'acide arsénieux, l'émétique et la strychnine (*Zeitschrift für analyt. Chemie*, t. I, p. 52, et *Journal de Pharmacie*, 1862, t. XLI, p. 327).

» En 1862, M. Alfonso Cossa, professeur de Chimie agricole à l'Institut chimique de Pavie, publiait une intéressante brochure : *Sulla applicazione della dialise alle ricerche chimico-legali;* à la même époque, dans un travail intitulé : *Notes sur l'hygiène et la toxicologie*, publié dans les *Archives générales de Médecine* (octobre 1862), j'indiquais moi-même les résultats de mes recherches, et j'y insistai davantage dans mon *Annuaire pharmaceutique pour* 1863, p. 193. Dans ces deux publications, la plupart des résultats présentés par MM. Grandeau et Lefort étaient nettement énoncés, et je les ai fait connaître verbalement à MM. Longet, Blache, Bouvret, Tardieu, Roger, etc. »

L'auteur termine en priant l'Académie de vouloir bien accepter le

dépôt d'un paquet cacheté, qui renferme, dit-il, « l'indication précise des circonstances les plus favorables à la dialyse, au point de vue de la recherche des poisons dans les matières organiques. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Variabilité des propriétés de l'air atmosphérique.* Extrait d'une Note de M. DE PIETRA SANTA, présentée par M. le Maréchal Vaillant.

(Commissaires, MM. Becquerel, Fizeau.)

« M. Houzeau a présenté récemment à l'Académie un Mémoire tendant à démontrer la variabilité normale des propriétés de l'air atmosphérique. Je me suis proposé de vérifier les assertions de M. Houzeau, et d'étudier les phénomènes qui se manifesteraient sur des bandelettes ozonométriques, alors qu'elles seraient influencées par le même air atmosphérique dans des conditions diverses d'exposition. J'ai fait les expériences suivantes :

» Huit bandelettes, nos 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 (le n° 1 est représenté par la bandelette tournesol mi-ioduré de M. Houzeau), ont été exposées pendant douze heures à l'influence de l'air atmosphérique que nous respirons dans le village des Eaux-Bonnes, situé dans les Pyrénées au fond de la vallée d'Ossau, à une hauteur de 747 mètres au-dessus du niveau de la mer.

» Les indications fournies par le baromètre, le thermomètre et l'hygromètre ont peu varié pendant cette période de douze heures. Les conditions de situation des bandelettes ozonométriques étaient seules changées, et par le fait de cette différence il en est résulté des colorations diverses et très-accentuées.

» La bandelette n° 2 était exposée à l'air libre, en dehors de tout abri; celle n° 3 était aussi à l'air libre, mais fixée sur l'un des côtés de la fenêtre qui me sert d'observatoire; les nos 4, 5 et 6 étaient placés le long d'une ficelle qui plongeait dans une grande éprouvette de cristal (30 centimètres de hauteur et 5 centimètres de diamètre); le n° 4 à l'ouverture de l'éprouvette; le n° 5 à 15 centimètres au-dessous; le n° 6 au fond de l'éprouvette; le n° 7 était implanté sur le mur intérieur d'une grande chambre; enfin le n° 8 était suspendu au milieu d'une seconde éprouvette qui avait été remplie d'air et immédiatement bouchée.

» Le lendemain matin, en trempant successivement dans de l'eau distillée les bandelettes ozonométriques, en les comparant à l'échelle de Béri-

gny, j'ai trouvé les degrés de coloration qui suivent :

N° 2....................	20 degrés.
N° 3....................	18 »
N° 4....................	7 »
N° 5....................	3 »
N° 6....................	1 »
N° 7....................	4 »
N° 8....................	entre 0 et 1.

» Les colorations sont donc en rapport avec le plus grand renouvellement de l'air atmosphérique autour des bandelettes; celle qui a été exposée en plein air (n° 2) donne la nuance 20; celle située au fond de l'éprouvette (n° 6) ne donne plus que la nuance 1.

» Ce n'est pas l'humidité qui peut produire les colorations, comme on l'a prétendu à tort, puisque l'état hygrométrique de l'air était le même dans les diverses circonstances.

» Maintenant, quel est l'agent qui peut produire des manifestations aussi accentuées? C'est naturellement un agent oxydant capable de s'emparer de la potasse contenue dans l'empois qui forme la bandelette Jame (de Sédan); moins il reste de potasse sur la bandelette, plus grande se trouvera relativement la quantité d'iodure d'amidon, qui se traduit par une coloration plus violette.

» Cet agent est répandu en très-petite quantité dans l'atmosphère. Dans l'air confiné d'une éprouvette, l'ozone contenu peut à peine nuancer la bandelette; dans l'air confiné d'une chambre, la coloration a atteint la nuance 4.

» La diversité des nuances des trois bandelettes qui plongeaient dans l'éprouvette démontre ce qu'il était facile de prévoir : l'air qui arrivait au n° 4 se renouvelait un peu; celui qui atteignait le n° 5 se renouvelait beaucoup moins; enfin celui qui environnait le n° 6 restait à peu près stationnaire.

» L'expérience, répétée à plusieurs reprises, ayant toujours donné des résultats analogues, semble de nature à prouver la variabilité normale des propriétés de l'air atmosphérique. »

M. Jacquart, qui avait précédemment présenté la description d'un appareil de son invention nommé *endomètre cranien*, destiné à mesurer la capacité du crâne chez l'homme et chez les animaux, adresse aujourd'hui,

comme moyen de faciliter l'intelligence du texte, les images photographiques de deux instruments qu'il a fait exécuter.

(Renvoi à la Commission qui a été chargée de l'examen du Mémoire.)

M. **Lucas** (Félix) soumet au jugement de l'Académie un Mémoire ayant pour titre : « Théorie mathématique de la vision des corps lumineux ».

(Commissaires, MM. Becquerel, Pouillet, Duhamel.)

M. **Morel** adresse de Charmes (Vosges) une Note sur un *système de propulsion pour les navires* reposant sur une idée qu'il croit être le premier à avoir conçue.

M. Séguier est invité à prendre connaissance de cette communication et à faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

(Renvoi à l'examen de M. Séguier.)

M. **Pl. Earle Chase** envoie de Philadelphie (États-Unis d'Amérique) une Note écrite en anglais sur les *marées aériennes*. Il annonce qu'il en envoie également un exemplaire à la Société Philosophique de Londres et à la Société Philosophique américaine, espérant que les trois Sociétés savantes donneront place à son travail dans les recueils qu'elles publient.

La Note est renvoyée à l'examen de M. Babinet.

M. **Chauliac** présente une Note sur un « *nouveau mode de transmission électrique* pour une ou plusieurs horloges sans le secours de piles ».

(Renvoi à l'examen de M. Edm. Becquerel.)

CORRESPONDANCE.

M. **le général de Vignolle**, chef de la deuxième Direction au Ministère de la Guerre (cavalerie et gendarmerie), adresse, pour la Bibliothèque de l'Institut, un exemplaire du XIIIe volume du *Recueil de Mémoires et Observations sur l'hygiène et la médecine vétérinaires militaires*.

M. **le Secrétaire perpétuel** met sous les yeux de l'Académie deux exemplaires d'une médaille que l'Académie Royale de Bavière vient de faire frap-

per en l'honneur de son secrétaire perpétuel, *M. de Martius*, le célèbre botaniste.

Une de ces médailles restera à l'Académie, l'autre est offerte par elle au doyen de la Section de Botanique, M. Adolphe Brongniart.

M. LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL annonce que la Commission qui a été chargée par l'Académie de discuter les expériences qui ont été ou seront produites relativement à la *question des générations dites spontanées* a rédigé un programme qui a été remis à MM. Pouchet, Joly et Musset. Ces expérimentateurs, après en avoir pris connaissance, n'ont pas cru pouvoir l'admettre dans les termes où il est conçu, et en ont rédigé un nouveau. La Commission l'examinera et jugera si elle peut se départir de quelqu'une des conditions qu'elle avait posées, sans s'exposer à laisser introduire des causes d'erreur qu'elle a tenu surtout à écarter.

PHYSIOLOGIE. — *De l'influence du système nerveux sur la respiration des Insectes; par* **M. E. BAUDELOT.**

« L'influence du système nerveux sur la respiration des Insectes n'avait que très-peu fixé l'attention des physiologistes, lorsque, il y a quelques années (1), M. Faivre entreprit à ce sujet des recherches intéressantes sur le Dytique.

» Les résultats de ses expériences, du moins par l'interprétation qu'il crut pouvoir en donner, conduisirent ce savant à admettre que, chez les Dytiques comme chez les Mammifères, les mouvements respiratoires ont leur principe, leur point de départ dans une région spéciale du système nerveux; cette région chez les Dytiques correspondrait au centre ou ganglion métathoracique : ce dernier ganglion aurait pour fonction d'exciter les mouvements respiratoires, de les coordonner et de les entretenir. Les mouvements abdominaux postérieurs liés à la respiration seraient, au contraire, sous l'influence du ganglion sous-œsophagien. Quant aux ganglions abdominaux, origine des nerfs respiratoires, d'après M. Faivre ils jouent simplement le rôle de conducteurs par rapport au centre respiratoire ou ganglion métathoracique; ils ne peuvent, après la séparation des centres thoraciques, entretenir la respiration.

---

(1) *Annales des Sciences naturelles*, 1860, t. XIII.

» Ayant depuis quelque temps dirigé mon attention d'une manière spéciale vers la physiologie comparée du système nerveux, je fus frappé des résultats auxquels était amené M. Faivre et de leur complet désaccord, tant avec les idées généralement admises relativement aux fonctions du système nerveux des Articulés, qu'avec des expériences antérieures de M. E. Blanchard sur le système nerveux des Arachnides. Je résolus de reprendre la question, et, comme chez le Dytique l'expérimentation est toujours difficile, les résultats complexes et par cela même peu concluants, j'ai choisi comme sujet d'étude un insecte beaucoup plus favorable, la larve de la Libellule.

» Cette larve, comme on le sait, possède une chaîne nerveuse formée d'une série de douze ganglions, tous parfaitement séparés les uns des autres. Chez elle, le ganglion métathoracique est uni au premier ganglion abdominal par de longs connectifs, ce qui permet de séparer aisément ces deux ganglions; chez elle aussi, les mouvements respiratoires sont des plus faciles à observer; ils se traduisent de deux manières différentes, d'abord par des mouvements d'abaissement et d'élévation des arceaux inférieurs de l'abdomen, ensuite par l'écartement et le rapprochement des cinq appendices situés à l'extrémité du dernier anneau. Voici quels ont été les résultats de l'expérimentation sur cette larve :

» Dans une première expérience, je fis la section de la tête : il était midi; la respiration continua de se faire avec une très-grande régularité, on pouvait compter 26 inspirations par minute; à 6 heures du soir, les mouvements respiratoires étaient encore forts et réguliers; le lendemain, à 9 heures du matin, la respiration existait encore, quoique très-affaiblie; elle ne s'est éteinte que vers 3 heures de l'après-midi.

» Cette expérience permet de conclure avec certitude que ce n'est pas dans les lobes cérébraux que réside le principe d'action des mouvements respiratoires; la destruction des ganglions cérébroïdes, en supprimant l'intervention de la volonté, paraît seulement modifier un peu le rhythme de la respiration, qui devient moins capricieuse et plus régulière.

» Dans une deuxième expérience, je fis, à 2 heures, une ligature un peu en arrière du métathorax et j'opérai la section du corps immédiatement au devant de celle-ci. De cette manière, j'étais bien certain d'avoir enlevé le ganglion métathoracique, lequel se trouve au centre de l'espace compris entre l'insertion des pattes de la deuxième et de la troisième paire. A 4 heures cependant, le nombre des inspirations s'élevait à 18 par minute; la respiration offrait seulement quelques irrégularités : le lendemain, à

3 heures de l'après-midi, il était encore possible de saisir quelques mouvements respiratoires. Afin de ne laisser aucune prise à l'incertitude, je disséquai la portion du corps que j'avais réséquée en avant de la ligature : elle contenait les trois ganglions thoraciques, ainsi que le premier ganglion abdominal.

» Dans une troisième expérience, la ligature et la section ayant été faites au niveau du cinquième anneau de l'abdomen, les mouvements respiratoires, bien que très-affaiblis et devenus irréguliers, persistèrent néanmoins encore plus de vingt-quatre heures. La moitié du corps antérieure à la section renfermait cependant toute la portion de chaîne nerveuse qui s'étend depuis la tête jusqu'au cinquième ganglion abdominal exclusivement.

» De ces deux dernières expériences il résulte bien évidemment que le ganglion métathoracique n'est pas le foyer premier moteur des mouvements respiratoires, puisque, après l'ablation complète de ce ganglion, la respiration a continué de s'effectuer pendant un temps dont la durée a été de vingt-quatre heures. Quant au ganglion sous-œsophagien, je n'ai découvert en lui aucune propriété coordinatrice spéciale, et, lorsque des mouvements respiratoires se sont produits en dehors de son influence, j'ai toujours vu, comme auparavant, les cinq appendices du dernier anneau concourir normalement à l'acte respiratoire avec l'ensemble des autres anneaux de l'abdomen.

» J'ai répété sur la Libellule adulte les mêmes expériences que sur la larve; ces expériences ont été tout aussi concluantes. La section complète du corps en arrière du ganglion métathoracique n'amène pas davantage la suspension des mouvements respiratoires dans la moitié postérieure à la section. Ainsi, dans un cas où je fis une ligature, puis la section en arrière du deuxième anneau de l'abdomen, les mouvements respiratoires persistèrent pendant huit heures; les inspirations, très-régulières, s'élevaient à 50 environ par minute : cependant le ganglion métathoracique avait été retranché avec le segment antérieur.

» Dans une autre expérience, la respiration dura sept heures; elle était très-régulière et les inspirations au nombre de 65 par minute.

» Enfin, dans une dernière expérience où j'avais coupé un tronçon de l'abdomen comprenant seulement trois anneaux (4, 5, 6), je pus observer pendant quelque temps, dans ce tronçon, des mouvements d'inspiration très-appréciables.

» Tous ces résultats et d'autres entièrement semblables que j'ai obtenus sur des larves de Dytiscides, probablement du genre *Colymbetes*, me pa-

raissent de nature à prouver que, chez les Insectes, les mouvements respiratoires ne sont pas, comme chez les Vertébrés, sous la dépendance d'un foyer spécial d'innervation. Chaque ganglion abdominal est, au contraire, un foyer d'innervation locomotrice et concourt pour sa part à l'accomplissement de l'acte respiratoire dans son ensemble. Ce qu'il importe aussi de remarquer, c'est qu'après la section de la chaîne nerveuse l'action isolée d'un ganglion paraît d'autant plus faible que ce ganglion se trouve uni à un nombre moins considérable d'autres éléments ganglionnaires.

» En résumé, nous voyons que l'expérience ne fait que confirmer ici ce que pouvait faire prévoir l'anatomie : lorsque l'on considère la répartition souvent si uniforme de l'élément nerveux dans les anneaux du tronc et de l'abdomen chez les Articulés, lorsque l'on voit chez les Crustacés l'appareil respiratoire occuper les positions les plus variées, soit au niveau du thorax, soit au niveau de l'abdomen, et recevoir ses nerfs des points les plus différents, il n'était guère possible d'admettre chez les Insectes un foyer unique d'innervation pour la fonction respiratrice. »

MM. Laroque et Bianchi adressent une Note sur l'aérolithe du 14 mai; nous en extrairons les passages suivants :

« On a pu facilement reconnaître que la substance de l'aérolithe est magnétique; mais nos recherches nous ont fait découvrir les faits suivants :

» 1° Une partie quelconque de l'aérolithe, soumise aux frictions d'un faible aimant, acquiert par là le magnétisme polaire permanent.

» 2° Une portion quelconque de l'aérolithe, soumise à la flamme de l'alcool activée par le chalumeau, se transforme en une substance plus dure, fondue, offrant l'aspect de la croûte, et qui possède une polarité magnétique permanente.

» 3° Un fragment quelconque, fondu au chalumeau avec du borax, se transforme en un verre noir, très-luisant, complétement dépourvu de propriétés magnétiques. »

A 4 heures un quart, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures et demie. F.